

10/527219

PCT/JP 03/11513

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

22.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 2 年   9 月   9 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 2 - 2 6 2 2 3 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 2 - 2 6 2 2 3 5 ]

出 願 人      独立行政法人物質・材料研究機構  
Applicant(s):

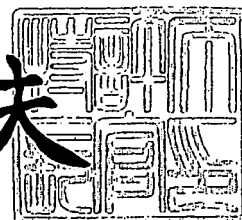
RECEIVED	
12 DEC 2003	
WIPO	PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 7 8 1 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 02-MS-40

【提出日】 平成14年 9月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B23K 9/16

【発明の名称】 低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接方法

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市千現一丁目 2 番 1 号  
独立行政法人物質・材料研究機構内

【氏名】 太田 昭彦

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市千現一丁目 2 番 1 号  
独立行政法人物質・材料研究機構内

【氏名】 鈴木 直之

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市千現一丁目 2 番 1 号  
独立行政法人物質・材料研究機構内

【氏名】 前田 芳夫

【特許出願人】

【識別番号】 301023238

【氏名又は名称】 独立行政法人物質・材料研究機構

【代表者】 岸 輝雄

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接法において、シールドガスとして希ガスのみを使用することを特徴とするアーク溶接方法。

【請求項 2】 低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接法において、シールドガスとして希ガスと酸素ガスの混合ガスを使用することを特徴とするアーク溶接方法。

【請求項 3】 酸素ガスが体積比で 8 % 以下であることを特徴とする請求項 2 のアーク溶接方法。

【請求項 4】 T I G 溶接法であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれかのアーク溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この出願の発明は低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接方法に関するものであり、さらに詳しくは溶接疲労強度とともにシャルピー値を高くすることができる低変態温度溶接材料のアーク溶接方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術とその課題】

従来の溶接方法は溶接後の冷却に伴う熱収縮によって溶接部に引張りの残留応力が誘起されて溶接部の疲労強度が低下して溶接割れ (Weld Crack) が生じるという問題があった。そこで、この問題を解決するためにこの出願の発明の出願者は溶接が完了する室温もしくは室温付近の温度でマルテンサイト変態膨張が終了する溶接材料と炭酸ガス含有シールドガスとを用いて被溶接金属にアーク溶接を行なう、いわゆる低変態温度溶接材料を使用する「溶接方法」を提案した。

【0003】

この方法はすでに特許登録されている (特許第 3010211 号)。

【0004】

しかしながら、発明者により提案されたこの新しい「溶接方法」は溶接疲労強度を著しく向上させるものの、シャルピー値（衝撃強度値）が不足する場合があることから、溶接材料としての用途には制限があった。

#### 【0005】

このため、この出願の発明は、低変態温度溶接材料を使用する溶接方法において、溶接疲労強度向上とともにシャルピー値を向上する溶接方法を提供することを課題としている。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

この出願の発明は上記の課題を解決するためのものとして、第1には、低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接法において、シールドガスとして希ガスのみを使用することを特徴とするアーク溶接方法を提供する。また、この出願の発明は、第2には、低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接法において、シールドガスとして希ガスと酸素ガスの混合ガスを使用することを特徴とするアーク溶接方法を提供し、第3には、上記シールドガスとして体積比が8%以下の酸素ガスを含むことを特徴とするアーク溶接方法を提供し、さらに、第4には、TIG溶接であるアーク溶接方法を提供する。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

以上のとおりのこの出願の発明は、発明者による鋭意検討の結果として得られた予期できない、優れた作用効果の知見に基づいて完成されたものである。

#### 【0008】

すなわち、まず、アーク溶接に使用されるシールドガスとしては、一般的にアルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスを使用するMIG溶接（Metal Inert-Gas溶接）や二酸化炭素ガスを単独で使用したり、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガスに酸素ガスや二酸化炭素ガスのような活性ガスを混合した混合ガスを使用するMAG溶接（Metal Active-Gas 溶接）が知られている。そして、安価で取り扱いが容易な二酸化炭素ガスがシールドガスとして最も普通に使用されていた。

## 【0009】

この出願の発明が依拠する先行発明である「溶接方法」（特許第3010211号）においてもシールドガスとしては、二酸化炭素ガスまたは二酸化炭素ガスと他のガスとの混合ガスを使用している。

## 【0010】

だが、この「溶接方法」の特徴としての低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接においては、その組成や溶接温度等条件を変更して検討を重ねたが、高い溶接疲労強度とともに溶接金属のシャルピー値を向上させることは困難であった。

## 【0011】

ところが、検討を重ねる中でシールドガスとして二酸化炭素ガスに代えてアルゴンガスまたはヘリウムガス、それらの混合ガス等の希ガス、もしくは希ガスと酸素ガスの混合ガスを使用する場合には溶接金属のシャルピー値を向上させることができ、しかも疲労強度を良好なものとするが見出された。このようなことは全く予想外のことであって、従来の知識、経験からは全く予想できないことであった。

## 【0012】

なお、ここで希ガス、そしてこれに混合される酸素ガスについては、その各々に不可避免的に含まれる不純物成分の存在が許容されることは言うまでもない。

## 【0013】

この出願の発明では、アーク溶接として一般的なガスメタルアーク溶接法（Gas Metal Arc Welding）が使用できることはもちろんであるが、タングステンを電極として使用し、このタングステン電極と母材との間に発生するアークの周囲を不活性ガスでシールドして、別途供給される溶加材をアーク熱で溶融して母材に投与する、いわゆるTIG溶接法（Tungsten Inert-Gas welding法）も使用可能である。

## 【0014】

希ガスに混合される酸素ガスについては、その混合割合は体積比で10%以下が好ましく、さらには8%以下がより好ましい。酸化ガスの添加は、アークの安定性向上のために有効である。

## 【0015】

この出願の発明は希ガス単独または希ガスに少量の酸素ガスを混合したシールドガスを使用するという簡便な手法で疲労強度とともに溶接金属のシャルピー値を高めることができたため、従来その使用用途が制限されていた適用範囲の拡大が可能になったのである。

## 【0016】

たとえば、先行の「溶接方法」（特許第3010211号）により低変態温度溶接材料と二酸化炭素を主成分とするシールドガスを使用する溶接方法では溶接金属のシャルピー値が24Jであったものが、この出願の発明の一形態である98%アルゴンと2%酸素の混合ガスからなるシールドガスを用いて溶接した場合、得られる溶接金属のシャルピー値は54Jに向上することが確認されている。また、同じシールドガスを使用してTIG溶接（Tungsten Inert-Gas welding法）を行なった場合は72Jになることが確認されている。

## 【0017】

そこで以下に実施例を示し、さらに詳しくこの出願の発明について説明する。もちろん以下の例によって発明が限定されることない。

## 【0018】

## 【実施例】

表1は溶接ワイヤーとして使用した低変態温度溶接材料の含有組成（Fe以外の）を例示したものである。

## 【0019】

【表1】

種類	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
含有量(wt%)	0.02	0.75	1.93	0.013	0.006	9.42	9.31	0.13

## 【0020】

表2はシールドガスの組成と溶接条件を示した一覧表である。実験番号の1および2で示したものが表1の低変態温度溶接材料を用いた従来発明の方法であり

、実験番号3および4で示したものが、この出願の発明の方法である。

従来方法としては二酸化炭素ガス100%からなるシールドガス（実験番号1）を使用するものとアルゴンガス80%と二酸化炭素ガス20%の混合ガス（実験番号2）からなる2種類のシールドガスを使用した。

#### 【0021】

また、この出願の発明のシールドガスとしてアルゴンガス98%と酸素ガス2%（実験番号3）からなるシールドガスを使用した。

#### 【0022】

さらに、TIG溶接への適応性を調べるためアルゴンガス100%（実験番号4）のシールドガスを使用した。

#### 【0023】

【表2】

	溶接法	シールドガス	電流 (A)	電圧 (V)	溶接速度 (Cm/min)	入熱 (MJ/m)	備考
1	GMA <sup>※1</sup>	100%CO <sub>2</sub>	350	34	130	5.5	従来発明の方法
2	MAG <sup>※2</sup>	80%Ar+ 20%CO <sub>2</sub>	350	32	130	5.2	従来発明の方法
3	MAG	98%Ar + 2%O <sub>2</sub>	350	31	130	5.0	本発明の方法
4	TIG <sup>※3</sup>	100%Ar	350	13	55	5.0	本発明の方法

#### 【0024】

- ※1. 電極自身と同心のノズルから不活性ガスを流してアークを外気からシールドしながら溶接する方法
- ※2. GMA溶接法において不活性ガスに酸素や二酸化炭素ガスの活性ガスを混合させたシールドガスを使用する溶接方法
- ※3. 不活性ガス中でタングステン電極と母材との間にアークさせて母材と溶加材を溶融しながら溶接する方法

そして、このような溶接条件で溶接した後、溶接金属のシャルピー値を測定した結果を示したものが表3である。表3から明らかなように実験番号（1）および（2）で示される従来方法の溶接金属のシャルピー値はそれぞれ20（J）お



よび 2 4 (J) であるのに対し、この出願の発明方法で溶接したもののシャルピー値は 5 4 (J) であり、溶接金属のシャルピー値は著しく向上している。なお、S M 5 7 0 Q 鋼の 1 9 mm 角棒 T 継手の疲労寿命を応力範囲 3 5 0 M P a で評価した結果は表 3 に示したとおりであった。

【 0 0 2 5 】

また、T I G 溶接における溶接金属のシャルピー値は 7 2 (J) であり、この出願の発明は T I G 溶接へ適用することが有効であることが確認された。

【 0 0 2 6 】

【表 3】

溶接条件	シャルピー値 (J)	応力範囲 3 5 0 M P a での疲労寿命 (日)	備 考
1	20	$8.23 \times 10^4$	従来特許の方法
2	24	$7.83 \times 10^4$	従来特許の方法
3	54	$4.82 \times 10^5$	本発明の方法
4	72	$3.02 \times 10^5$	本発明の方法

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接方法において、溶接疲労強度とともにシャルピー値を高くすることが可能になる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接方法において、疲労強度とともにシャルピー値を高くする方法を提供する。

【解決手段】 低変態温度溶接材料を使用するアーク溶接方法において、シールドガスとして希ガスのみ、または希ガスと少量の酸素ガスとの混合ガスを使用する。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 2 6 2 2 3 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 1 0 2 3 2 3 8 ]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年    4 月    2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

茨城県つくば市千現一丁目 2 番 1 号

氏 名

独立行政法人物質・材料研究機構